

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-326902

(43) 公開日 平成5年(1993)12月10日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H01L 27/14				
G02B 5/20	101	7348-2K 7210-4M	H01L 27/14	D

審査請求 未請求 請求項の数3 (全6頁)

(21) 出願番号 特願平4-132974

(22) 出願日 平成4年(1992)5月26日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 松本 夏代

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 株式会  
社東芝堀川町工場内

(72) 発明者 小松 公

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 株式会  
社東芝堀川町工場内

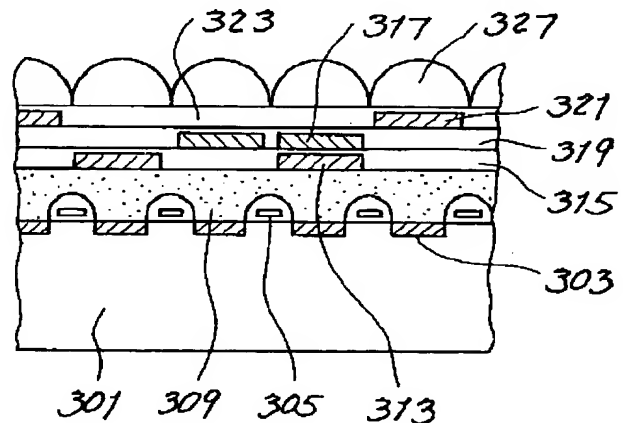
(74) 代理人 弁理士 則近 憲佑

(54) 【発明の名称】 固体撮像装置の製造方法

(57) 【要約】

【構成】複数の受光部及び電荷転送部を形成した基板上に可視光に対して透明な紫外線吸収層を形成する工程と、前記紫外線吸収層上に紫外線感光性膜を形成する工程と、前記紫外線感光性膜を選択的に紫外線露光させる工程とを具備する固体撮像装置の製造方法。

【効果】紫外線感光膜をカラーフィルターの染色基質として用いたとき急峻な端部を持つカラーフィルターが形成できる。また、この紫外線吸収層はパターニングする必要がないため、工程数はほとんど増加しない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の受光部及び電荷転送部を形成した基板上に可視光に対して透明な紫外線吸収層を形成する工程と、

前記紫外線吸収層上に紫外線感光性膜を形成する工程と、

前記紫外線感光性膜を選択的に紫外線露光させる工程とを具備することを特徴とする固体撮像装置の製造方法

【請求項2】 複数の受光部及び電荷転送部を形成した基板上に可視光に対して透明な紫外線吸収膜を形成する工程と、

前記紫外線吸収膜上に可視光に対して透明な平坦化層を形成する工程と、

前記平坦化層上に紫外線感光性膜を形成する工程と、

前記紫外線感光性膜を選択的に紫外線露光させる工程とを具備することを特徴とする固体撮像装置の製造方法。

【請求項3】 複数の受光部及び電荷転送部を形成した基板上に可視光に対して透明な平坦化層を形成する工程と、

前記平坦化層上に可視光に対して透明な紫外線吸収膜を形成する工程と、

前記紫外線吸収膜上に紫外線感光性膜を形成する工程と、

前記紫外線感光性膜を選択的に紫外線露光させる工程とを具備することを特徴とする固体撮像装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、固体撮像装置の製造方法に関する。特に、固体撮像装置のカラーフィルターの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、固体撮像装置は、固体撮像素子からなる複数の画素をシリコン基板上に配列することによって構成される。〔図12〕に2次元式固体撮像装置構成の一例および電気信号の流れを示した。固体撮像素子は、入射した光をフォトダイオード等で電気信号に変換する受光部102とこの電気信号を転送する電荷転送部103からなり、電気信号は出力バッファ105に転送される。

【0003】このような固体撮像装置においてカラー画像を得るために受光部上にカラーフィルターを形成することが行われている。補色系のカラー固体撮像装置は、イエロー（Yeと表示）、シアン（Cyと表示）、グリーン（Gと表示）、マゼンダ（Mgと表示）の光を受光する107のような画素ブロックを多数有する。カラーフィルターはYe層、Cy層、Mg層の3層からなり、Gの画素上にはYe層とCy層を重ねることによってカラーフィルターを形成している。また、多くの場合カラーフィルター上部に受光部に入射光を集光するマイクロレンズを形成する。次に、〔図13〕から〔図19〕を

参照して従来のカラー固体撮像装置の製造方法を説明する。

【0004】〔図13〕に示すように、シリコン基板201上にフォトダイオードからなる受光部203と電荷転送部205を形成する。続いて、電荷転送部205に光が入射し誤動作の原因とならないように、電荷転送部205表面にAlやMoSiなどの遮光膜207を形成する。

【0005】次に、〔図14〕に示すように、受光部203上と電荷転送部205上とにポリスチレンを主成分とする透光性を有する平坦化膜209を形成する。さらに、平坦化膜209上にカゼインやゼラチンを主成分とする紫外線感光性の染色基質211を塗布する。次に、〔図15〕に示すように、紫外線によって染色基質211を選択的に感光させ、現像し、1色めの画素に相当するパターンを形成し、染色する。

【0006】次に、〔図16〕に示すように、透光性を有する中間保護膜215を形成する。続いて、染色基質を塗布し、これを選択的に紫外線露光、現像により、2色目の画素に相当するパターン217を形成し、染色する。

【0007】次に、〔図17〕に示すように、透光性を有する中間保護膜219を形成する。続いて、染色基質を塗布し、これを選択的に紫外線露光、現像により、3色目の画素に相当するパターン221を形成し、染色する。続いて、透光性を有する平坦化膜223を形成する。

【0008】次に、〔図18〕に示すように、熱変形性の樹脂層225を画素上に選択的に形成しする。続いて、樹脂層225を加熱溶融することにより、〔図19〕に示すようなマイクロレンズ227を形成する。

【0009】以上、従来のカラー固体撮像装置の製造方法を説明してきたが、この方法によるとカラーフィルター213、217、221の端部の形状が乱れるという欠点がある。以下、カラーフィルターの端部の形状が乱れる理由を説明する。

【0010】〔図20〕は染色基質221を紫外線露光し、感光している状態を示している。紫外線はマスク212の開口部を通して入射し、染色基質221を感光する。ところが、入射光210の一部は染色基質221を通過し、電荷転送部205上の遮光膜207で反射して染色基質221を下から感光させる。遮光膜207の形状はおわんを伏せたような形状であるので、遮光膜207の反射光はマスク212の開口幅よりも広がってしまう。したがって、露光領域214の端部はなだらかに尾を引き、急峻な端部を得ることが出来ない。これがカラーフィルターの端部が乱れる理由である。

【0011】このように、カラーフィルターの端部が乱れるとフォトダイオードへの入射行路が不均一になり、映像にむら生じる。また、カラーフィルターの端部がな

だらかに尾を引くと、最悪の場合、隣の画素までカラーフィルターが広がってしまい、色が混ざってしまう。なお、白黒CCDにおいては、レンズが遮光膜からの反射光によって不均一になり、映像にむらを生じる。

#### 【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、従来の固体撮像装置のカラーフィルター製造工程ではカラーフィルターパターンおよびレンズパターンの端部が乱れるという欠点があった。本発明は、上記欠点を除去し、端部が急峻なカラーフィルターパターンおよびレンズパ

10

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では、複数の受光部及び電荷転送部を形成した基板上に可視光に対して透明な紫外線吸収層を形成する工程と、前記紫外線吸収層上に紫外線感光性膜を形成する工程と、前記紫外線感光性膜を選択的に紫外線露光させる工程とを具備することを特徴とする固体撮像装置の製造方法を提供する。

【0014】また、複数の受光部及び電荷転送部を形成した基板上に可視光に対して透明な紫外線吸収膜を形成する工程と、前記紫外線吸収膜上に可視光に対して透明な平坦化層を形成する工程と、前記平坦化層上に紫外線感光性膜を形成する工程と、前記紫外線感光性膜を選択的に紫外線露光させる工程とを具備することを特徴とする固体撮像装置の製造方法を提供する。

【0015】また、複数の受光部及び電荷転送部を形成した基板上に可視光に対して透明な平坦化層を形成する工程と、前記平坦化層上に可視光に対して透明な紫外線吸収膜を形成する工程と、前記紫外線吸収膜上に紫外線感光性膜を形成する工程と、前記紫外線感光性膜を選択的に紫外線露光させる工程とを具備することを特徴とする固体撮像装置の製造方法を提供する。

30

#### 【0016】

【作用】本発明で提供する手段を用いると、受光部上及び電荷転送部上に紫外線吸収層を形成するため、紫外線感光膜を選択的に紫外線露光する際に電荷転送部表面からの反射がなく紫外線感光膜の感光部の端部が急峻になる。したがって紫外線感光膜をカラーフィルターの染色基質として用いたとき急峻な端部を持つカラーフィルターパターンが形成できる。また、可視光に対して透明であるため、この紫外線吸収層をパターンニングする必要がなく、この結果、工程数はほとんど増加しない。

#### 【0017】

【実施例】以下、本発明を用いた第一の実施例を〔図1〕から〔図5〕を参照して説明する。

【0018】〔図1〕に示すように、シリコン基板301上にフォトダイオードからなる受光部303と電荷転送部305を形成する。続いて、電荷転送部305に光

50

が入射し誤動作の原因とならないように、電荷転送部305表面にAl、MoSiなどの遮光膜307を形成する。

【0019】次に、〔図2〕に示すように、受光部303上と電荷転送部305上とに透光性を有しi線（水銀ランプが出す波長365nmの紫外光）を吸収する平坦化膜309を形成する。この例として、ポリスチレンを主成分としベンゾフェノンを添加した材料等がある。さらに、平坦化膜309上にカゼインやゼラチンを主成分とするi線感光性の染色基質311を塗布する。

【0020】次に、〔図3〕に示すように、i線露光によって染色基質311選択的に感光、現像し、1色めの画素に相当するパターンを形成する。このとき、i線を吸収する平坦化膜309が形成されているため、電荷転送部305表面のアルミニウム遮光膜307からのi線の反射がない。したがって、急峻な端部をもつ染色基質311が得られる。続いて、染色し、カラーパターン313を得る。

20

【0021】次に、〔図4〕に示すように、透光性を有する中間保護膜315を形成する。続いて、染色基質を塗布し、これを選択的にi線露光、現像によりに除去し、2色めに染色することによりカラーフィルターパターン317を得る。

【0022】次に、〔図5〕に示すように、透光性を有する中間保護膜319を形成する。続いて、染色基質を塗布し、これを選択的にi線露光、現像によりに除去し、3色めに染色することによりカラーフィルターパターン321を得る。続いて、透光性を有する平坦化膜323を形成する。続いて、マイクロレンズ327を形成する。

【0023】以上、第一の実施例を説明したが、この方法を用いるとi線露光する際に電荷転送部305表面からのi線の反射がない。したがって、急峻な端部をもつカラーフィルターを形成することが出来る。この結果、映像むらや混色の無いカラー固体撮像装置を形成することが出来る。また、可視光に対して透明であるため、この紫外線吸収層をパターンニングする必要がなく、この結果、工程数はほとんど増加しない。

【0024】第一の実施例では中間保護膜315、319と平坦化膜323がi線吸収膜であるかどうかは言及してはいないが、i線の吸収強度をより大きくするため、また、プロセスの一貫性を保つためにこれらの層をi線吸収膜で形成しても良い。

【0025】また、中間保護膜を形成せずに三層のカラーフィルターを同一平面上に形成しても良い。この場合、隣り合せになったフィルター間の混色を防ぐために化学的な処理が必要になる。次に、紫外線吸収膜を用いた第二の実施例を〔図6〕から〔図8〕を参照して説明する。

【0026】〔図6〕に示すように、シリコン基板40

1上にフォトダイオードからなる受光部403と電荷転送部405を形成する。続いて、電荷転送部405に光が入射し誤動作の原因とならないように、電荷転送部405表面にAlまたはMoSiなどの遮光膜407を形成する。続いて、透光性を有しi線を吸収する紫外線吸収膜408を形成する。この例として、スパッタで形成した薄いTiW膜やTiMo膜、TiN膜等がある。また、薄いカーボン膜等でも良い。

【0027】次に、[図7]に示すように、受光部403上と電荷転送部405上とにポリスチレンを主成分とする平坦化膜409を形成する。さらに、平坦化膜409上にカゼインやゼラチン等を主成分とするi線感光性の染色基質411を塗布する。

【0028】次に、[図8]に示すように、i線露光によって染色基質411感光し黄色及び緑色の画素に相当する領域を残して他の領域を選択的に除去する。このとき、i線を吸収する紫外線吸収膜408が形成されているため、電荷転送部405表面のアルミニウム遮光膜407からのi線の反射がない。したがって、急峻な端部をもつ染色基質411が得られる。続いて、黄色の染色液に浸し染色基質411を黄色のカラーフィルター413に変える。その後の工程は第一の実施例と同様である。すなわち、シアン、マゼンタのカラーフィルターを形成し、マイクロレンズを形成する。

【0029】以上、第二の実施例を説明したが、この方法を用いるとi線露光する際に電荷転送部405表面からのi線の反射がない。したがって、急峻な端部をもつカラーフィルターを形成することが出来る。この結果、映像むらや混色の無いカラー固体撮像装置を形成することが出来る。また、可視光に対して透明であるため、この紫外線吸収層をパターンニングする必要がなく、この結果、工程数はほとんど増加しない。次に、紫外線吸収膜を用いた第三の実施例を[図9]から[図11]を参照して説明する。

【0030】[図9]に示すように、シリコン基板501上にフォトダイオードからなる受光部503と電荷転送部505を形成する。続いて、電荷転送部505に光が入射し誤動作の原因とならないように、電荷転送部505表面にアルミニウムの遮光膜507を形成する。

【0031】次に、[図10]に示すように、受光部503上と電荷転送部505上とにポリスチレンを主成分とする平坦化膜509を形成する。続いて、透光性を有しi線を吸収する紫外線吸収膜510を形成する。この例として、スパッタで形成した薄いTiW膜やTiMo膜、TiN膜等がある。また、薄いカーボン膜等でも良い。さらに、平坦化膜509上にカゼインやゼラチン等を主成分とするi線感光性の染色基質511を塗布する。

【0032】次に、[図11]に示すように、i線露光によって染色基質511感光し黄色及び緑色の画素に相

当する領域を残して他の領域を選択的に除去する。このとき、i線を吸収する紫外線吸収膜510が形成されているため、電荷転送部505表面のアルミニウム遮光膜507からのi線の反射がない。したがって、急峻な端部をもつ染色基質511が得られる。続いて、黄色の染色液に浸し染色基質511を黄色のカラーフィルター513に変える。その後の工程は第一の実施例と同様である。すなわち、シアン、マゼンタのカラーフィルターを形成し、マイクロレンズを形成する。

【0033】以上、第三の実施例を説明したが、この方法を用いるとi線露光する際に電荷転送部505表面からのi線の反射がない。したがって、急峻な端部をもつカラーフィルターを形成することが出来る。この結果、映像むらや混色の無いカラー固体撮像装置を形成することが出来る。また、このi線吸収層はパターンニングする必要がない。従って、工程数はほとんど増加しない。

【0034】以上、第一、第二、第三の実施例共に紫外線の露光光としてi線を用いた例を示した。しかし、これに限る必要はなく、可視光よりも波長が短ければ良い。また、さらに波長の短い露光光を用いても良い。

【0035】また、第1、第二、第三の実施例共にカラーフィルターは補色系の黄色、シアン、緑色、マゼンタの4色を用いたが、これに限る必要はなく、原色系(赤、青、緑)でも良い。

【0036】

【発明の効果】上記したように、本発明を用いると、受光部上及び電荷転送部上に紫外線吸収層を形成するため、紫外線感光膜を選択的にi線露光する際に電荷転送部表面からの反射がなく紫外線感光膜の感光部の端部が急峻になる。したがって紫外線感光膜をカラーフィルターの染色基質として用いたとき急峻な端部を持つカラーフィルターが形成できる。また、この紫外線吸収層はパターンニングする必要がないため、工程数はほとんど増加しない。この結果、映像むらや混色の無いカラー固体撮像装置の製造方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例を示す断面図

【図2】本発明の第一の実施例を示す断面図

【図3】本発明の第一の実施例を示す断面図

【図4】本発明の第一の実施例を示す断面図

【図5】本発明の第一の実施例を示す断面図

【図6】本発明の第二の実施例を示す断面図

【図7】本発明の第二の実施例を示す断面図

【図8】本発明の第二の実施例を示す断面図

【図9】本発明の第三の実施例を示す断面図

【図10】本発明の第三の実施例を示す断面図

【図11】本発明の第三の実施例を示す断面図

【図12】従来の固体撮像装置の構成を示す平面図

【図13】従来例を示す断面図

【図14】従来例を示す断面図

【図15】従来例を示す断面図

【図16】従来例を示す断面図

【図17】従来例を示す断面図

【図18】従来例を示す断面図

【図19】従来例を示す断面図

【図20】従来例を露光時の状態を示す断面図

【符号の説明】

102、203、303、403、503 受光部

103、205、305、405、505 電荷転送

部

105 出力バッファ

107 画素ブロック

201、301、401、501 シリコン基板

207、307、407、507 遮光膜

209、309、409、509、223 平坦化膜

211、311、411、511 染色基質

212 マスク

213、313、413、513 黄色のカラーフ

ルター

214 露光領域

215、219 中間保護膜

217 シアンのカラーフィルター

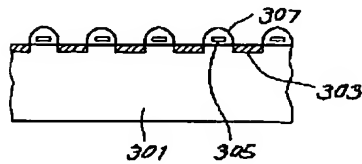
10 221 マゼンタのカラーフィルター

225 樹脂層

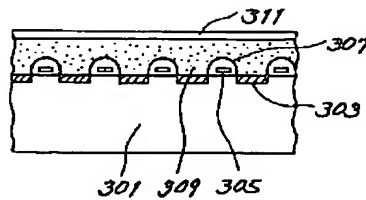
227、327、427、527 マイクロレンズ

408、510 紫外線吸収膜

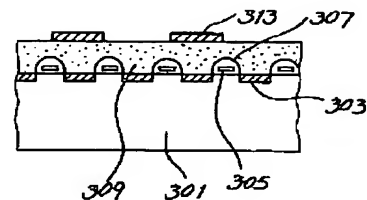
【図1】



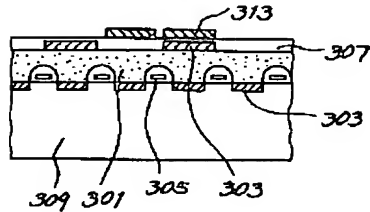
【図2】



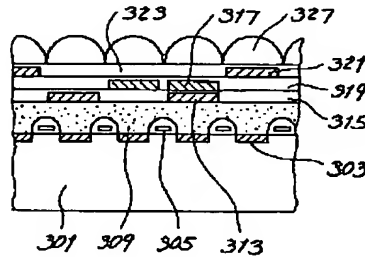
【図3】



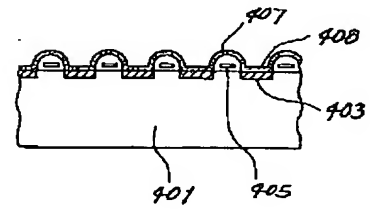
【図4】



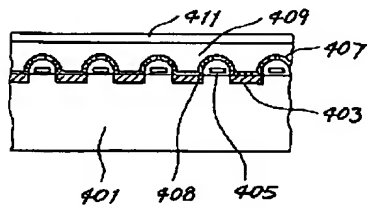
【図5】



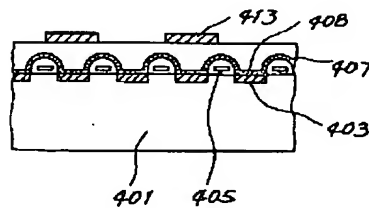
【図6】



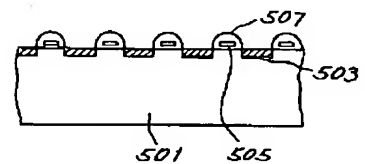
【図7】



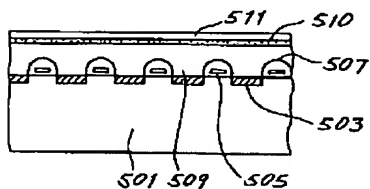
【図8】



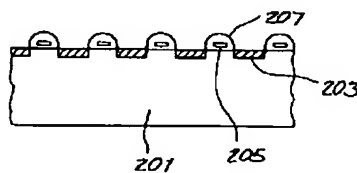
【図9】



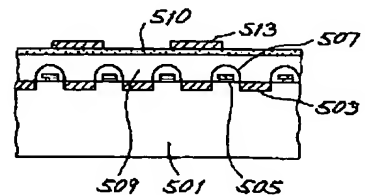
【図10】



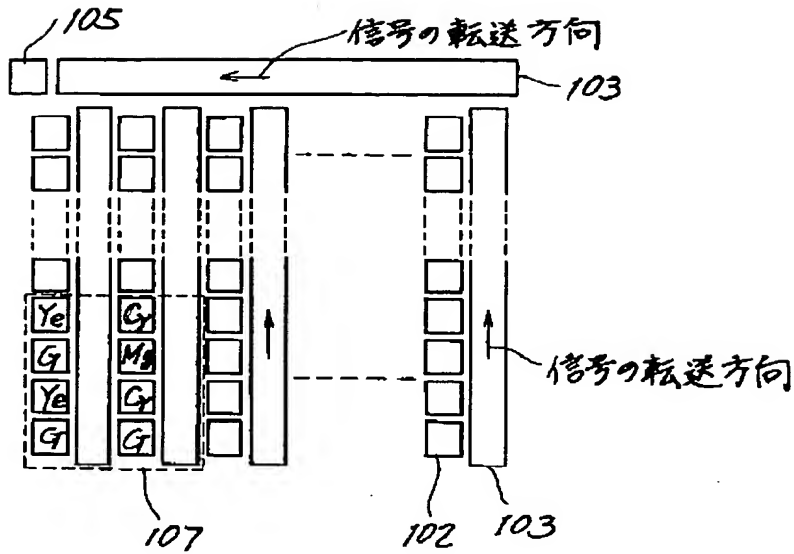
【図13】



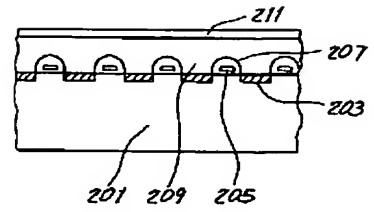
【図11】



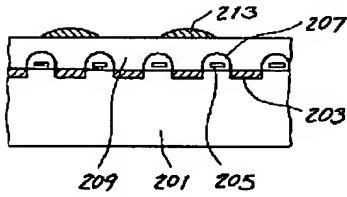
【図12】



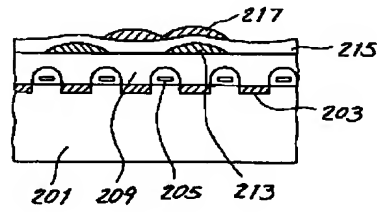
【図14】



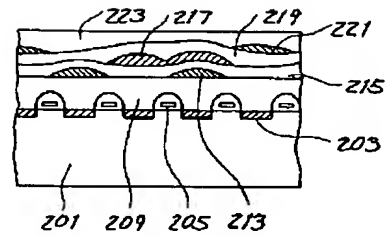
【図15】



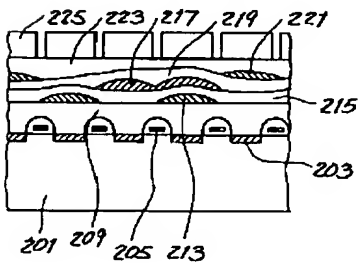
【図16】



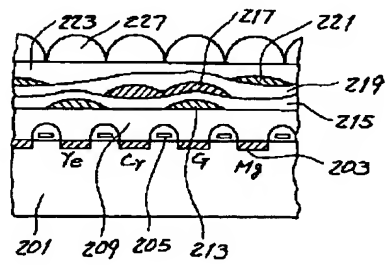
【図17】



【図18】



【図19】



【図20】

